

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro

525 853

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
25. März 2004 (25.03.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer

WO 2004/025140 A1

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: F16H 3/091

Karl-Fritz [DE/DE]; Schusterstrasse 25, 88074 Meckenbeuren (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/009373

(22) Internationales Anmeldedatum:  
23. August 2003 (23.08.2003)(74) Gemeinsamer Vertreter: ZF FRIEDRICHSHAFEN  
AG; 88038 Friedrichshafen (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(81) Bestimmungsstaaten (*national*): BR, CN, JP, US.

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).(30) Angaben zur Priorität:  
102 39 396.6 28. August 2002 (28.08.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): ZF FRIEDRICHSHAFEN AG [DE/DE]; 88038 Friedrichshafen (DE).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

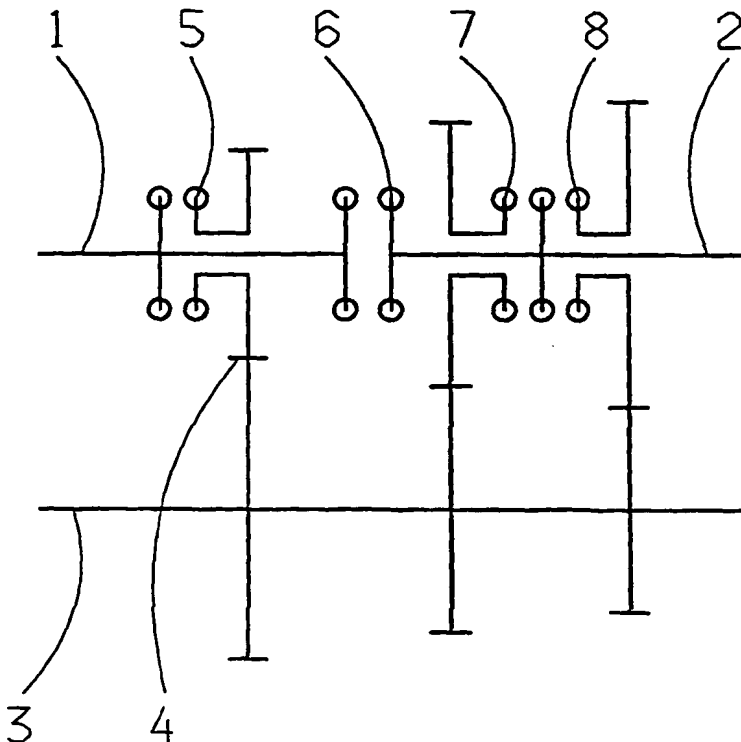
(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HEINZELMANN,

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: TRANSMISSION HAVING A DIRECT GEAR

(54) Bezeichnung: GETRIEBE MIT DIREKTEM GANG



(57) Abstract: The invention relates to a transmission for a motor vehicle, comprising an input shaft (1), an output shaft (2) and at least one countershaft (3). The transmission has at least one direct gear, and the parts of the transmission that, in the direct gear, are not involved in the power flow are disengaged completely or in part when the direct gear is shifted.

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Getriebe für ein Kraftfahrzeug vorgeschlagen, umfassend eine Antriebswelle (1), eine Abtriebswelle (2) und mindestens eine Vorgelegewelle (3), wobei das Getriebe mindestens einen direkten Gang aufweist und wobei die Teile des Getriebes, die im direkten Gang nicht am Kraftfluss beteiligt sind, ganz oder teilweise abgekoppelt sind, wenn der direkte Gang geschaltet ist.

WO 2004/025140 A1

Getriebe mit direktem Gang

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Getriebe für  
5 ein Kraftfahrzeug mit einer Antriebswelle, einer Abtriebs-  
welle und mindestens einer Vorgelegewelle, wobei das Ge-  
triebe mindestens einen direkten Gang aufweist, gemäß dem  
Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

10 Nach dem Stand der Technik werden, um den Kraftstoff-  
verbrauch zu minimieren, Antriebsstränge für Kraftfahrzeuge  
häufig so ausgelegt, dass die Hauptfahranteile im direkten  
Getriebegang gefahren werden. Im direkten Getriebegang er-  
folgt der Kraftfluss durch eine direkte Koppelung der An-  
15 triebswelle mit der Abtriebswelle, was in einer Erhöhung  
des Wirkungsgrads resultiert. In Gegensatz dazu entstehen  
in den weiteren, nicht direkten Gängen zusätzliche Verlus-  
te, beispielsweise durch die Zahneingriffe unter Last, die  
dynamische Wälzlager-Belastung und die Pumpenleistung.

20 Bei den Getrieben nach dem Stand der Technik sind im  
direkten Gang die für die anderen Gänge erforderlichen  
leistungsführenden Teile nicht vollständig abgekoppelt, wie  
es beispielsweise bei dem Getriebe im Rahmen der  
25 DE 198 31 293 A1 der Anmelderin der Fall ist. Dadurch, dass  
beispielsweise die Vorgelegewellen über jeweils eine An-  
triebskonstante angetrieben werden, drehen sich Wellen,  
Räder, Lager, Synchronteile etc. mit der durch die An-  
triebskonstante vorgegebenen Drehzahl mit, obwohl diese  
30 Teile nicht an der Leistungsübertragung beteiligt sind.

Durch die daraus resultierende Reibung, die auch im  
nicht belasteten Zustand entsteht, wird der Wirkungsgrad

des Getriebes verschlechtert. Diese Reibung kann beispielsweise durch Panschverluste durch das Eintauchen der Zahnräder in den Ölsumpf oder durch Reibungsverluste an den Synchronisierungen und an den Lagern entstehen.

5

Die DE 41 17 642 A1 beschreibt ein Mehrwellengetriebe mit mehreren Gängen, bei dem mindestens ein Gang von einem Zahnradsatz gebildet wird, wobei die Zahnräder des Zahnradsatzes auf entsprechenden Wellen drehbar gelagert und kontinuierlich in Eingriff sind und wobei jede Welle eine Kupplung bzw. Synchronisiereinrichtung aufweist, um mittels der Kupplung den Drehmomentübertragungsweg zu vervollständigen bzw. zu unterbrechen. Dadurch können die Zahnräder des Zahnradsatzes von An- und Abtrieb isoliert werden, so dass die Gesamtträgheitsmasse der umlaufenden Getriebeteile reduziert wird. Diese Konstruktion weist den Nachteil auf, dass durch die Verwendung von zwei Synchronisiereinrichtungen für einen Zahnradsatz die Herstellungs- und Wartungskosten negativ beeinflusst werden.

20

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Getriebe mit einer Antriebswelle, einer Abtriebswelle und mindestens einer Vorgelegewelle anzugeben, welches die Nachteile des Standes der Technik vermeidet und im Direktgang einen optimierten Wirkungsgrad aufweist.

25

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Weitere Ausgestaltungen und Vorteile gehen aus den Unteransprüchen hervor.

30

Demnach wird ein Getriebe für ein Kraftfahrzeug vorgeschlagen, umfassend eine Antriebswelle, eine Abtriebswelle und mindestens eine Vorgelegewelle, wobei das Getriebe min-

destens einen direkten Gang aufweist und wobei die Teile, die im direkten Gang nicht am Kraftfluss beteiligt sind, ganz oder teilweise abgekoppelt sind, wenn der direkte Gang geschaltet ist.

5

Eine besonders vorteilhafte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung sieht vor, dass sich im direkten Gang nur die Antriebs- und Abtriebswelle und deren interne Verbindungselemente drehen.

10

Im Rahmen einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird vorgeschlagen, bei Getrieben mit einer Antriebskonstante, die auf der Antriebswelle angeordnete Verzahnung mittels eines Schaltelementes zu- und abschaltbar auszubilden, so dass sich z.B. die Vorgelegewelle nicht mitdreht.

15

Bei Getrieben mit zwei Antriebskonstanten wird erfindungsgemäß die Schaltmuffe zwischen den Antriebskonstanten auf „neutral“ geschaltet.

20

Eine weitere Variante der erfindungsgemäßen Konzeption sieht vor, dass die Antriebs- und die Abtriebswelle mittels eines Verbindungselementes direkt verbindbar sind, ohne dass dabei ein Zahnrad als Verbindungselement verwendet wird.

25

Das hier vorgestellte Prinzip kann bei Getrieben mit einer Nachschaltgruppe für das Hauptgetriebe angewandt werden, sowohl bei direkt als auch bei indirekt geschalteter Nachschaltgruppe. Zudem ist es bei Getrieben mit einer Nachschaltgruppe möglich, die erfindungsgemäße Konzeption auch für die Nachschaltgruppe anzuwenden. Hierbei wird der

30

Antrieb mit dem Abtrieb der Nachschaltgruppe direkt verbunden; die übrigen, nicht am Kraftfluss beteiligten Teile werden gemäß der Erfindung abgekoppelt. Des weiteren ist die Erfindung sowohl für Ein- als auch für Mehr-  
5 Vorgelegewellen-Getriebe anwendbar.

Die Erfindung wird im folgenden beispielhaft anhand der beigefügten Zeichnung näher erläutert.  
Es stellen dar:

10

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel eines Getriebes gemäß der vorliegenden Erfindung, welches eine Vorgelegewelle und eine Antriebskonstante aufweist;

15

Fig. 2 ein zweites Ausführungsbeispiel eines Getriebes gemäß der vorliegenden Erfindung, welches eine Vorgelegewelle und zwei Antriebskonstanten aufweist und

20

Fig. 3 ein drittes Ausführungsbeispiel eines Getriebes gemäß der vorliegenden Erfindung, welches eine nachgeschaltete Bereichsgruppe mit direkter Verbindung von An- und Abtrieb zeigt.

25

30

In Fig. 1 ist ein Getriebe mit einer Antriebswelle 1, einer Abtriebswelle 2 und einer Vorgelegewelle 3 dargestellt, welches eine Antriebskonstante 4 aufweist. Gemäß der Erfindung ist die auf der Antriebswelle 1 angeordnete Verzahnung der Antriebskonstanten 4 mittels eines Schaltelementes 5 zu- und abschaltbar ausgebildet, so dass sich im direkten Gang die Vorgelegewelle 3 nicht mitdreht. Zum

Schalten des direkten Ganges ist ein weiteres Verbindungs- bzw. Schaltelement 6 vorgesehen, welches die Antriebswelle 1 mit der Abtriebswelle 2 verbindet. Durch diese direkte Verbindung ohne die Notwendigkeit der Verwendung eines Zahnrades werden Reibungsverluste weiter minimiert.

In Fig. 1 sind weitere Schaltelemente 7, 8 gezeigt, welche zum Schalten der indirekten Gänge eingesetzt werden. Im Rahmen des in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiels drehen sich im direkten Gang nur die Abtriebswelle 1 und die Abtriebswelle 2, so dass Reibungsverluste weitestgehend vermieden werden.

In Fig. 2 ist ein Getriebe mit einer Vorgelegewelle 3 und zwei Antriebskonstanten 4, 4' gezeigt. Bei derartigen Getrieben wird im direkten Gang die Schaltmuffe 9 zwischen den Antriebskonstanten 4, 4' auf „neutral“ geschaltet; die Verzahnungen der Antriebskonstanten 4, 4' sind ebenfalls mittels Schaltelementen 5, 5' zu- und abschaltbar ausgebildet.

In Fig. 3 ist eine einem Getriebe nachgeschaltete Bereichsgruppe dargestellt. Gemäß der Erfindung wird der Antrieb 1' mit dem Abtrieb 2' der nachgeschalteten Bereichsgruppe über ein Schaltelement 6' direkt verbunden; die übrigen, nicht am Kraftfluss beteiligten Teile werden gemäß der Erfindung abgekoppelt. Für einen indirekten Gang wird das Schaltelement 6' geöffnet und weitere Schaltelemente 10, 11 geschlossen.

Bezugszeichen

	1	Antriebswelle
5	1'	Antriebswelle der nachgeschalteten Bereichsgruppe
	2	Abtriebswelle
	2'	Abtriebswelle der nachgeschalteten Bereichsgruppe
	3	Vorgelegewelle
	4	Antriebskonstante
10	4'	Antriebskonstante
	5	Schaltelement
	5'	Schaltelement
	6	Schaltelement
	6'	Schaltelement
15	7	Schaltelement
	8	Schaltelement
	9	Schaltmuffe
	10	Schaltelement
	11	Schaltelement
20		

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Getriebe für ein Kraftfahrzeug, umfassend eine An-  
5 triebswelle (1), eine Abtriebswelle (2) und mindestens eine  
Vorgelegewelle (3), wobei das Getriebe mindestens einen  
direkten Gang aufweist, dadurch g e k e n n z e i c h -  
n e t , dass die Teile des Getriebes, die im direkten  
Gang nicht am Kraftfluss beteiligt sind, ganz oder teilwei-  
10 se abgekoppelt sind, wenn der direkte Gang geschaltet ist.

2. Getriebe nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n -  
z e i c h n e t , dass sich im direkten Gang nur die An-  
triebs- und Abtriebswelle (1, 2) und deren interne Verbin-  
15 dungs-Elemente drehen.

3. Getriebe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch g e -  
k e n n z e i c h n e t , dass bei Getrieben mit einer  
Antriebskonstante (4), die auf der Antriebswelle (1) ange-  
20 ordnete Verzahnung mittels eines Schaltelementes (5) zu-  
und abschaltbar ausgebildet ist.

4. Getriebe nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass bei Getrie-  
25 ben mit zwei Antriebskonstanten (4, 4') die Schaltmuffe (9)  
zwischen den Antriebskonstanten (4, 4') auf „neutral“ ge-  
schaltet wird, wobei die auf der Antriebswelle (1) angeord-  
neten Verzahnungen der Antriebskonstanten (4, 4') mittels  
Schaltelementen (5, 5') zu- und abschaltbar ausgebildet  
30 sind.



5. Getriebe nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebs- und die Abtriebswelle (1, 2) mittels eines Verbindungselementes (6) direkt verbindbar sind.

5

6. Getriebe nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es eine nachgeschaltete Bereichsgruppe umfasst, wobei der Antrieb (1') der nachgeschalteten Bereichsgruppe mit dem Abtrieb (2') der nachgeschalteten Bereichsgruppe direkt verbindbar ist und die im direkten Gang nicht am Kraftfluss beteiligten Teile abkoppelbar ausgebildet sind.

10

1 / 2

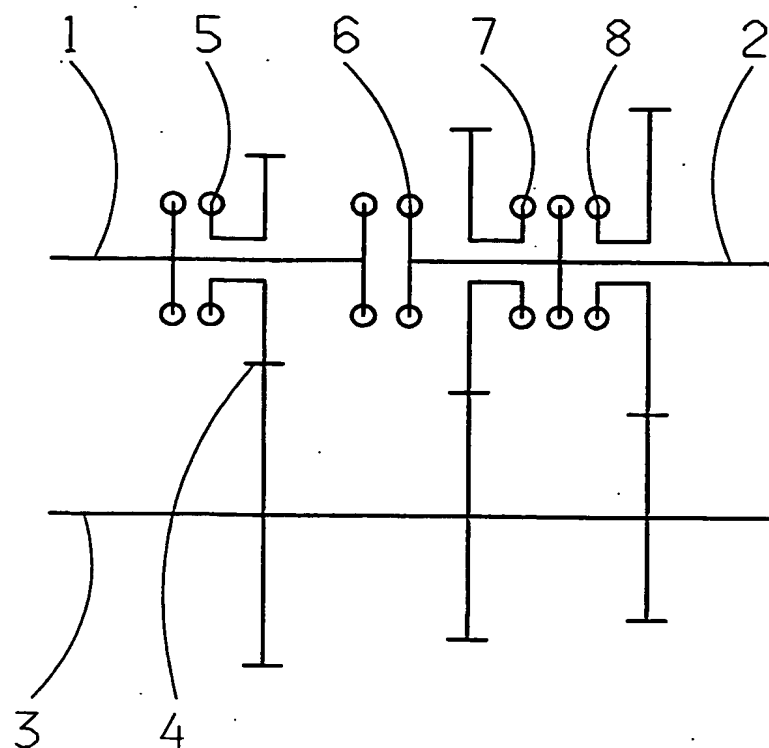


Fig. 1

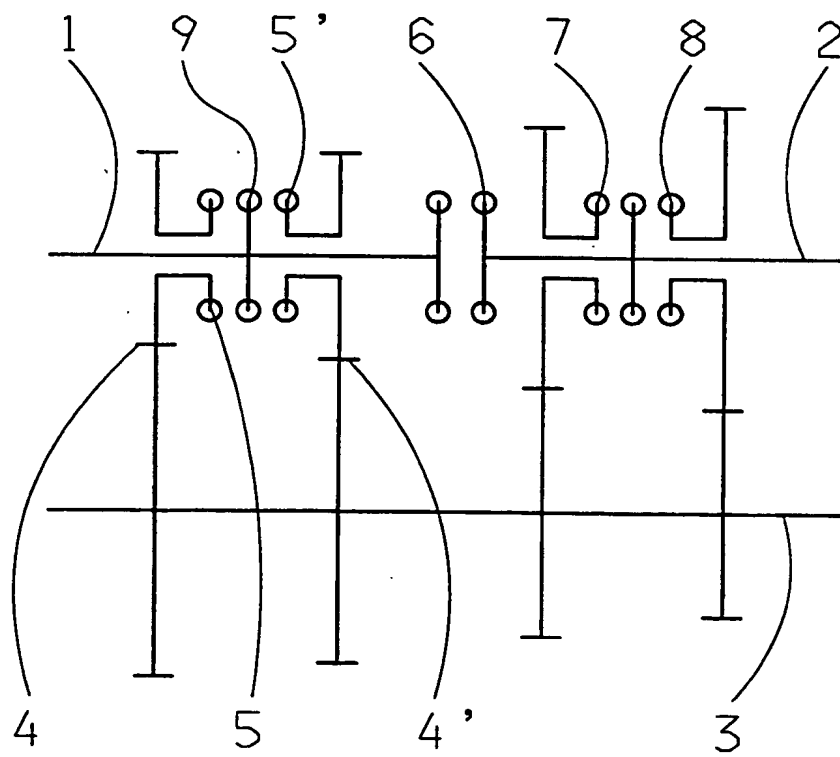


Fig. 2

2/2

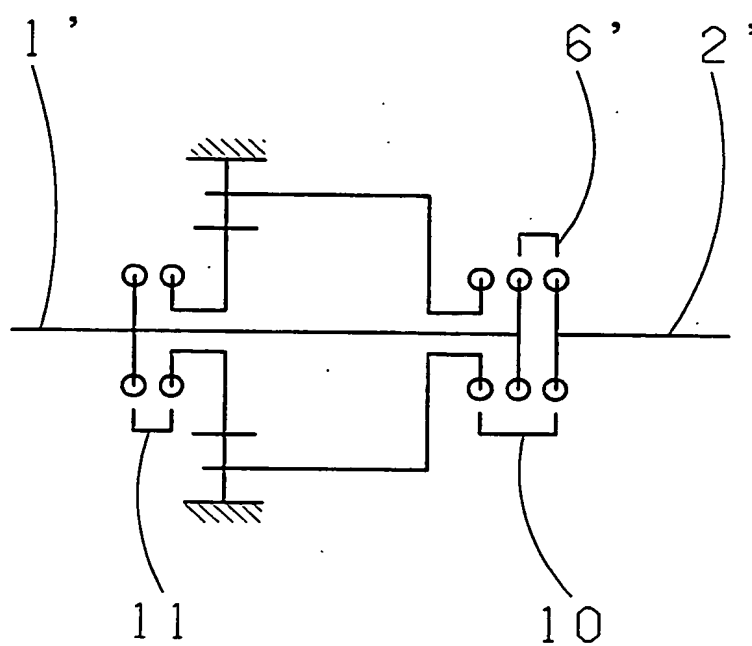


Fig. 3

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/EP 01/09373

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F16H3/091

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F16H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 100 51 354 A (DAIMLER CHRYSLER AG) 2 May 2002 (2002-05-02)	1-3,5
A	column 5, paragraph 33; figure 1	6
X	GB 2 175 361 A (NISSAN MOTOR) 26 November 1986 (1986-11-26) figure 1	1,2,4,5
X	DE 42 26 575 A (DAIMLER BENZ AG) 23 September 1993 (1993-09-23) figure 1	1,2,4,5
X	DE 100 63 847 A (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG) 27 June 2002 (2002-06-27) paragraph '0045!; figure 1	1,2,4,5
	--- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- \*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 November 2003

Date of mailing of the international search report

02/12/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Martinvalet, C-I

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 93/09373

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	<p>US 5 881 600 A (FAN JUN)  16 March 1999 (1999-03-16)  figure 1</p> <p>-----</p>	1,4,5

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 01/09373

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
DE 10051354	A	02-05-2002	DE	10051354 A1	02-05-2002
GB 2175361	A	26-11-1986	JP	61266852 A	26-11-1986
			DE	3614752 A1	20-11-1986
DE 4226575	A	23-09-1993	DE	4226575 A1	23-09-1993
DE 10063847	A	27-06-2002	DE	10063847 A1	27-06-2002
US 5881600	A	16-03-1999	DE	19614930 C1	21-08-1997
			DE	59704164 D1	06-09-2001
			EP	0802349 A2	22-10-1997

PCT/E13/09373

**Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK**

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

EPO-Internal, WPI Data

Kategorie <sup>o</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
------------------------	--	--------------------

X	DE 100 51 354 A (DAIMLER CHRYSLER AG) 2. Mai 2002 (2002-05-02)	1-3,5
A	Spalte 5, Absatz 33; Abbildung 1 ----	6
X	GB 2 175 361 A (NISSAN MOTOR) 26. November 1986 (1986-11-26) Abbildung 1 ----	1,2,4,5
X	DE 42 26 575 A (DAIMLER BENZ AG) 23. September 1993 (1993-09-23) Abbildung 1 ----	1,2,4,5
X	DE 100 63 847 A (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG) 27. Juni 2002 (2002-06-27) Absatz '0045!; Abbildung 1 ----	1,2,4,5
	--- -/--	

**X** Siehe Anhang Patentfamilie

**\* & \*** Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

**Absendedatum des internationalen Recherchenberichts**

02/12/2003

### Bevollmächtigter Bediensteter

Martinvalet, C-I

# INTERNATIONAL RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 09373

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	<p>US 5 881 600 A (FAN JUN)  16. März 1999 (1999-03-16)  Abbildung 1</p> <p>-----</p>	1,4,5



# INTERNATIONAL RECHERCHENBERICHT

Internationaler Patentschein  
PCT/EP/09373

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 10051354	A	02-05-2002	DE	10051354 A1	02-05-2002
GB 2175361	A	26-11-1986	JP	61266852 A	26-11-1986
			DE	3614752 A1	20-11-1986
DE 4226575	A	23-09-1993	DE	4226575 A1	23-09-1993
DE 10063847	A	27-06-2002	DE	10063847 A1	27-06-2002
US 5881600	A	16-03-1999	DE	19614930 C1	21-08-1997
			DE	59704164 D1	06-09-2001
			EP	0802349 A2	22-10-1997